

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 357 868**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 76 20702**

(54)

Dispositif débitmétrique à tourbillons.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). **G 01 F 1/32; F 17 D 1/04, 3/18.**

(22)

Date de dépôt ..... **7 juillet 1976, à 9 h 50 mn.**

(33)

(32)

(31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... **B.O.P.I. — «Listes» n. 5 du 3-2-1978.**

(71)

Déposant : **COMPTEURS SCHLUMBERGER**, résidant en France.

(72)

Invention de : **Sylvain Janssen.**

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : **Henri Havre. Compteurs Schlumberger.**

La présente invention est relative à un dispositif pour la mesure du débit d'un fluide en écoulement dans une conduite, du type utilisant un obstacle générateur de tourbillons dont la fréquence d'émission est mesurée.

La génération d'une double allée de tourbillons par un obstacle placé dans  
05 une veine fluide est bien connue, et on a déjà décrit un grand nombre de dispositifs débitmétriques basés sur cette propriété; on sait, en effet, que la fréquence d'émission des tourbillons alternés est liée par une relation linéaire à la vitesse locale d'écoulement du fluide, le coefficient de proportionnalité ne dépendant pratiquement que des dimensions géométriques de l'obstacle  
10 émetteur. La mesure de cette fréquence d'émission s'effectue généralement au moyen de capteurs sensibles à l'émission ou au passage des tourbillons, le plus souvent intégrés dans l'obstacle et aptes à détecter les variations alternatives de pression locale qui prennent naissance sur les parois de l'obstacle.

Cependant, ces dispositifs connus ont les inconvénients de ne pas présenter  
15 simultanément un caractère industriel qui permette de les utiliser dans des conditions d'environnement sévères, différentes de celles du laboratoire, et une précision qui soit correcte dans une étendue de mesure élevée.

On a, en effet, constaté que, pour des vitesses d'écoulement ou des débits faibles, l'amplitude du signal recueilli par le capteur sensible aux tourbillons  
20 diminue fortement. On est ainsi conduit à utiliser un capteur à grande sensibilité pour pouvoir détecter l'existence des tourbillons. Mais ce capteur est alors également sensible aux bruits parasites environnant la conduite en milieu industriel, tels que ceux provoqués par des compresseurs, détendeurs, vannes, turbulences, etc., ou aux bruits acoustiques industriels divers se  
25 propageant dans le métal des conduites ou dans le fluide lui-même.

Il en résulte que les capteurs sensibles aux tourbillons fournissent des signaux représentant des débits fictifs, même lorsque l'écoulement du fluide est nul.

L'invention a pour objet un débitmètre à tourbillons ne présentant pas les  
30 inconvénients précédents, et qui soit :

- insensible aux bruits et vibrations parasites;
- ayant un caractère industriel le rendant résistant aux manipulations, chocs et aux fluides agressifs;
- ayant une forme simple, facile à réaliser et de faible prix de revient;
- 35 - aisément démontable et nettoyable.

Suivant l'invention, le dispositif pour la mesure du débit d'un fluide en écoulement dans une conduite comporte un obstacle générateur de tourbillons disposé transversalement dans la conduite et présentant une prise de pression dans chacune des deux zones où prennent alternativement naissance les tourbillons,  
40 lons, et il est caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un capteur de

pression différentielle disposé à l'extérieur de la conduite et relié auxdites prises de pression, et des moyens pour convertir les variations alternatives de pression résultant des émissions de tourbillons agissant sur ledit capteur en un signal de fréquence représentative du débit à mesurer.

05 Le capteur de pression différentielle n'étant pas intégré dans l'obstacle, mais extérieur à la conduite et relié à celui-ci par des conduits de préférence souples, il est de ce fait sensible aux seules variations de pression différentielle existant en des endroits convenablement choisis sur l'obstacle.

10 L'organe sensible de ce capteur est par exemple du type à membrane de mesure quasi-statique grâce à sa raideur propre qui évite toute "respiration" du capteur, et par suite tout écoulement du fluide dans les conduits de liaison avec l'obstacle. La pression engendrée par l'émission de tourbillons peut donc être transmise intégralement au capteur sans pertes de charge intermédiaires diminuant l'amplitude du signal.

15 Si on utilise, au contraire, un capteur de pression différentielle à élément sensible librement mobile, celui-ci ne doit pas être trop amorti et posséder une largeur de bande suffisante pour transmettre les variations de pression à la fréquence rapide de l'émission des tourbillons.

Pour des débits importants s'écoulant dans des conduites de grand diamètre, 20 les dimensions de l'obstacle doivent être choisies telles qu'il en résulte de faibles fréquences de variation de pression, par exemple de l'ordre de 0,1 à 5 Hz. Un capteur de pression différentielle à bande passante faible peut alors convenir.

Pour des débits s'écoulant dans des tuyaux de faibles diamètres, la fréquence 25 des oscillations de pression peut atteindre ou dépasser 1000 Hz et dans ce cas, le capteur de pression différentielle choisi doit avoir une réponse suffisamment rapide pour ne pas amortir les fréquences élevées du signal.

L'invention sera mieux comprise en se référant à la description qui va suivre en relation avec le dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, 30 qui représente un mode de réalisation d'un dispositif débitmétrique conforme à l'invention.

Sur ce dessin, on voit en 10 la conduite parcourue par le fluide à mesurer et représentée en coupe transversale suivant la ligne moyenne de l'obstacle 11 monté dans cette conduite. L'obstacle 11 servant de générateur de 35 tourbillons a une section quelconque, par exemple circulaire ou trapézoïdale, mais de préférence rectangulaire, appropriée à la génération de tourbillons francs.

Cet obstacle présente à ses extrémités deux parties cylindriques 12, 13 de diamètres différents qui viennent se placer dans deux logements correspondants 14, 15 pratiqués en des points diamétralement opposés de la conduite 10. 40

Son maintien en place est par exemple assuré à l'aide d'un boulon 16 qui, par serrage contre un plat 17 de la conduite, amène l'une des parties cylindriques 12, 13 au contact d'épaulements conjugués 12a, 13a ménagés dans la conduite. L'étanchéité est réalisée à l'aide de joints 18, 19 logés dans des gorges pratiquées dans les parties cylindriques 12, 13.

Le fluide s'écoule dans la conduite perpendiculairement au plan du dessin et, de façon connue, des tourbillons prennent naissance alternativement sur les deux faces latérales 20, 21 de l'obstacle 11.

L'émission de ces tourbillons crée des fluctuations de pression différentielle sur l'obstacle, notamment au centre de la veine fluide dans les deux régions hachurées 22, 23.

Suivant l'invention, des ouvertures 24, 25 sont pratiquées sur l'obstacle dans les régions 22, 23 et elles communiquent par des conduits internes 26, 27 avec deux prises extérieures 28, 29. Deux conduits souples 30, 31 relient ces prises à un capteur de pression différentielle 32, par exemple du type à membrane et jauges de contrainte ou self variable, qui convertit les variations de pression différentielle sur les faces 20, 21 de l'obstacle 11 en signaux électriques alternatifs correspondants. Le capteur 32 est électriquement alimenté par un câble 33 relié à une source d'alimentation, et il est relié à sa sortie à un circuit de mise en forme 34, tel qu'un circuit de déclenchement, par exemple un trigger de Schmitt, ou une bascule monostable, qui fournit des signaux calibrés.

La mesure de la fréquence de ces impulsions représentative du débit instantané du fluide dans la conduite, et la totalisation de ces impulsions, représentative du débit cumulé, sont effectuées respectivement par un fréquence-mètre 35 et par un totalisateur 36 branchés en parallèle à la sortie du circuit 34.

Il a été constaté que ce dispositif fonctionne très correctement, avec une réponse parfaitement linéaire, même pour des fluides gazeux et même à pression élevée.

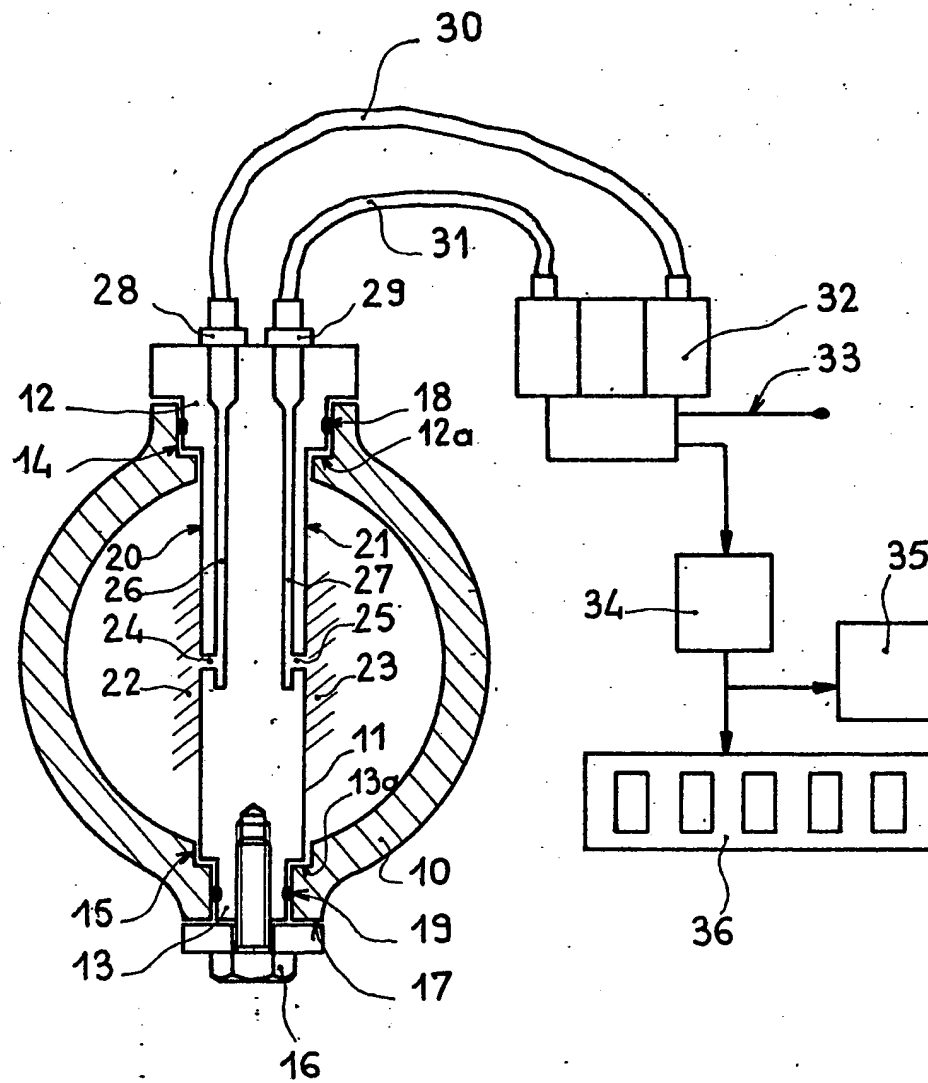
L'invention n'est pas limitée au seul mode de réalisation qui a été décrit à titre d'exemple. C'est ainsi que, sur chaque face latérale de l'obstacle la prise de pression peut comporter plusieurs ouvertures ou fentes 24, 25, communiquant respectivement avec les conduits internes 26, 27. Il peut être aussi intéressant, pour certains fluides sales ou agressifs, d'obstruer ces ouvertures par une membrane souple, les variations de pression étant alors transmises au capteur de pression différentielle par l'intermédiaire d'un fluide auxiliaire incompressible tel que de l'huile, remplissant les conduits 26, 27 et 30, 31. Le capteur de pression différentielle peut aussi être monté flottant, c'est-à-dire monté sur la conduite par l'intermédiaire d'un système

élastique jouant le rôle de filtre mécanique et découplant le capteur des vibrations parasites pouvant se propager dans la conduite.

REVENDICATIONS.-

1. Dispositif pour la mesure du débit d'un fluide en écoulement dans une conduite comportant un obstacle générateur de tourbillons disposé transversalement dans la conduite et présentant une prise de pression dans chacune des deux zones où prennent alternativement naissance les tourbillons, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un capteur de pression différentielle disposé à l'extérieur de la conduite et relié auxdites prises de pression, et des moyens pour convertir les variations alternatives de pression résultant des émissions de tourbillons agissant sur ledit capteur en un signal de fréquence représentative du débit à mesurer.  
05
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit capteur est relié aux prises de pression sur l'obstacle par l'intermédiaire de conduits souples.  
10
3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit capteur est monté flottant sur la conduite par l'intermédiaire d'un système élastique jouant le rôle de filtre mécanique pour l'isoler des vibrations parasites se propageant dans la conduite.  
15
4. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites prises de pression sont obturées par une membrane souple et que les conduits de liaison audit capteur sont remplis d'un fluide incompressible transmettant les variations de pression.  
20

## PL UNIQUE



THIS PAGE BLANK (USPTO)